

Análisis estadístico de diferentes propiedades edáficas

Con especial referencia a seleccionados Entisols, Vertisols y Alfisols de la provincia de Sevilla (España)

D. DE LA ROSA

Centro de Edafología del Cuarto, C.S.I.C. Sevilla

INTRODUCCIÓN. — Un eficiente control de calidad en los estudios de reconocimiento de suelos requiere una constante estimación de la posible variación de las propiedades edáficas, correspondientes a unidades taxonómicas. Esta estimación de datos morfológicos, físicos y químicos de los suelos se puede realizar mediante un análisis estadístico siempre que el volumen de datos sea suficiente.

El Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto (CEBAC) ha llevado a cabo una serie de estudios de reconocimiento de suelos en Andalucía, en orden a establecer posteriores correlaciones y evaluaciones con fines prácticos. De forma preferente los reconocimientos de suelos se llevaron a cabo en la provincia de Sevilla (CEBAC, 1962 y 1969; MUDARRA, 1974; DE LA ROSA, 1975). Ello ha contribuido a un mayor conocimiento de las propiedades, génesis y óptima utilización de estos suelos. En la actualidad, se desarrolla un banco automatizado de datos que permitirá hacer uso de un computador para la total explotación de los mismos y exigirá sucesivos controles de calidad. En este sentido y por medio de análisis multivariantes, ensayos factoriales y regresiones múltiples, se están consiguiendo expresiones matemáticas de los procesos genéticos y de las relaciones suelo-uso.

El objetivo principal de este trabajo es presentar la tendencia central y dispersión estadísticas de ciertas propiedades de Entisols, Vertisols y Alfisols en una zona de la provincia de Sevilla. También, se lleva a cabo una interpretación de los datos analizados con relación a la génesis y evaluación de la aptitud relativa de estos suelos.

El autor tiene el propósito de realizar similares análisis estadísticos a partir de datos correspondientes a inferiores unidades taxonómicas de suelos y más extensas zonas de la región andaluza.

MATERIAL Y METODOS. — La información básica utilizada en este trabajo se obtuvo de un estudio de reconocimiento semidetallado (E. 1/50.000) sobre suelos de las zonas regables del Viar y Valle Inferior del Guadalquivir, en la provincia de Sevilla (CEBAC, 1976). Se consideraron 475 datos analíticos correspondientes a 60 horizontes de 20 perfiles de suelos, y referidos a las siguientes propiedades edáficas: contenidos en arena, limo y arcilla, pH, contenido en materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, humedad equivalente y punto de marchitez. En la Tabla 1 se presenta la clasificación taxonómica de las Series de suelos representadas por dichos perfiles, en base a Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975).

TABLA 1. — *Clasificación taxonómica de los suelos estudiados.*

Serie	Subgrupo	Orden
Torre la Reina	Mollic Xerofluvents	Entisols
Las Vegas	Typic Xeropsamments	Entisols
Del Vado (2)	Typic Xerofluvents	Entisols
Reverte (2)	Typic Xerofluvents	Entisols
Pedro Espiga	Vetric Xerofluvents	Entisols
Carretilleros (2)	Typic Pelloxererts	Vertisols
Esquivel	Typic Chromoxererts	Vertisols
San Ignacio (2)	Typic Chromoxererts	Vertisols
Gamonal	Entic Chromoxererts	Vertisols
Viar	Entic Chromoxererts	Vertisols
Caballero	Mollic Haploxeralfs	Alfisols
Mudapelo	Calcic Haploxeralfs	Alfisols
Granujal (2)	Aquic Haploxeralfs	Alfisols
Higueron	Calcic Haploxeralfs	Alfisols
Gordillo	Calcic Rhodoxeralfs	Alfisols

De acuerdo con el mencionado estudio de reconocimiento, para las determinaciones físicas y químicas consideradas, se usaron los siguientes procedimientos: arena total, limo y arcilla por el método del hidrómetro (BOUYOUCOS, 1962); pH en agua mediante un electrodo de vidrio (HERNANDO y SANCHEZ, 1954); materia orgánica por el método de Walkey-Black (descrito por JACKSON, 1958); capacidad de intercambio catiónico mediante extracción de acetato amónico (SCHOLLEMBERGER y SIMON, 1945); retención de agua, en base a la humedad equivalente y al punto de marchitez, por el método descrito por GARCÍA y GONZALES (1963).

En el análisis estadístico se computaron, para cada horizonte de los suelos investigados, las siguientes variables: número de observaciones (N), rango (valores máximo y mínimo), media (\bar{x}), desviación típica (S_x) y coeficiente de variación (CV). Los suelos se agruparon a nivel de Entisols, Vertisols y Alfisols. También se introdujeron ciertas modificaciones en cuanto a la nomenclatura de algunos horizontes. Así, en perfiles con subdivisiones del horizonte Ap se seleccionaron los datos correspondientes a la primera subdivisión (Ap_1). Para los Alfisols, no se consideraron los horizontes B_1 , y en el caso de subdivisión del

horizonte B₂ se seleccionó el subhorizonte B₂₂ como representante del concepto central de dicho horizonte.

Aunque puede cuestionarse la validez de estudios estadísticos de datos correspondientes a un reducido número de suelos previamente seleccionados, diversos autores (WILDING, SHAFER y JONES, 1964; CALHOUN y CARLISLE, 1974) resaltan la aproximación e interés de tales estudios.

RESULTADOS Y DISCUSION. - *Entisols*. — En la Tabla 2 se presentan las variables estadísticas, para cada propiedad y horizon-

TABLA 2. — *Vairables estadísticas de las propiedades estudiadas en los Entisols seleccionados.*

Horizonte	Variables estadísticas *					
	N	Max.	Min.	\bar{x}	S _x	CV
<i>Arena total (%)</i>						
A _p	7	73.70	35.33	51.67	12.24	0.24
C ₁	7	66.50	38.37	53.73	10.40	0.19
C ₂	7	86.50	40.63	63.86	18.03	0.28
<i>Limo (%)</i>						
A _p	7	30.20	13.50	21.28	5.42	0.25
C ₁	7	34.00	17.50	21.52	5.80	0.27
C ₂	6	29.25	3.30	12.28	10.57	0.86
<i>Arcilla (%)</i>						
A _p	7	38.50	11.50	24.26	8.88	0.37
C ₁	7	34.50	14.00	21.84	6.57	0.30
C ₂	6	25.25	9.00	17.88	5.96	0.33
<i>pH</i>						
A _p	7	7.70	6.50	7.43	0.42	0.06
C ₁	7	8.00	6.70	7.60	0.53	0.07
C ₂	6	8.10	6.50	7.60	0.68	0.09
<i>Materia orgánica (%)</i>						
A _p	7	2.45	1.28	1.75	0.43	0.25
C ₁	7	1.55	0.88	1.17	0.22	0.19
C ₂	6	1.16	0.29	0.72	0.29	0.40
<i>Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g)</i>						
A _p	7	24.60	9.84	13.46	5.05	0.38
C ₁	7	24.10	9.84	12.89	5.06	0.39
C ₂	7	21.64	6.90	10.72	5.15	0.48
<i>Humedad equivalente (% en peso)</i>						
A _p	7	26.90	15.80	21.85	3.70	0.17
C ₁	7	25.39	18.50	21.68	2.65	0.12
C ₂	6	24.80	8.70	16.23	6.65	0.41
<i>Punto de marchitez (% en peso)</i>						
A _p	7	17.10	5.46	10.02	3.71	0.36
C ₁	7	13.40	6.30	8.93	2.58	0.29
C ₂	6	11.71	3.53	6.65	3.63	0.55

* N = número de observaciones; \bar{x} = media; S_x = desviación típica; cv = coeficiente de variación.

te considerados, de los Entisols estudiados. Las Fig. 1 y 2 muestran los valores medios y desviaciones típicas de dichas propiedades edáficas.

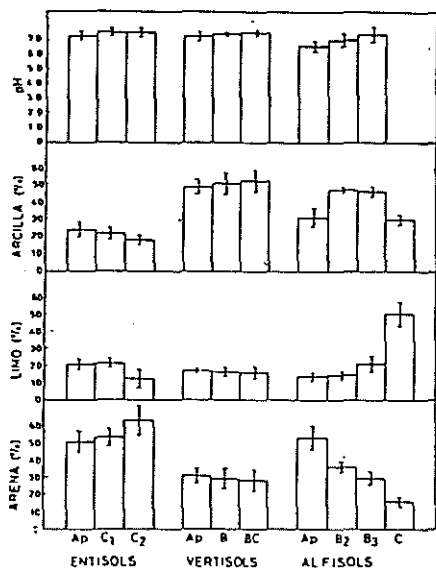


FIG. 1. — Representación gráfica de medias y desviaciones típicas de las siguientes propiedades: contenidos en arena, limo y arcilla, y pH.

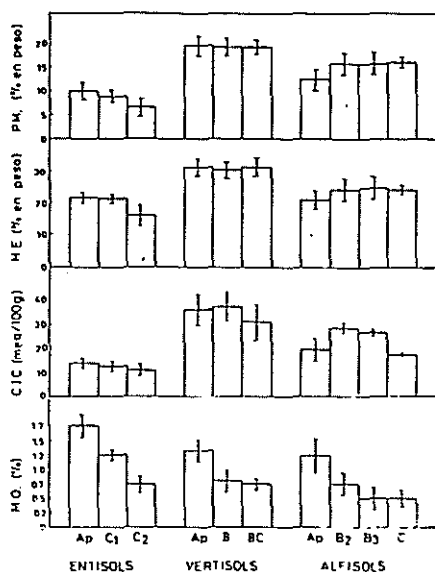


FIG. 2. — Representación gráfica de medias y desviaciones típicas de las siguientes propiedades: contenido en materia orgánica (M.O.), capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.), y retenciones de agua correspondientes a la humedad equivalente (H.E.) y al punto de marchitez (P.M.).

Un perfil típico de Entisols, de acuerdo con el análisis estadístico realizado, tendría las siguientes características: Un horizonte A_p con alto contenido en arena (51.67%) y contenidos medios en limo y arcilla (21.28 y 24.26% respectivamente), ligeramente básico (pH = 7.43), moderado contenido en materia orgánica (1.75%), moderada capacidad de intercambio catiónico (13.46 meq/100 g), y moderada capacidad de retención de agua (21.85% correspondiente al punto de humedad equivalente y 10.02 para el punto marchitez); un horizonte C₁ con alto contenido en arena (53.73%) y similares contenidos en limo y arcilla (~21%), ligeramente básico (pH=7.60), moderado contenido en materia orgánica (1.17%), moderada capacidad de intercambio catiónico (12.89 meq/100 g), y moderada capacidad de retención de agua (21.68% para la hu-

medad equivalente y 8.93% para el punto de marchitez); y un horizonte C₂ con muy alto contenido en arena (63.86%) y decrecientes contenidos en limo y arcilla (12.28 y 17.88% respectivamente), ligeramentè básico (pH=7.60), ligero contenido en materia orgánica (0.72%), moderada capacidad de intercambio catiónico (10.72 meq/100 g), y baja capacidad de retención de agua (46.23% para la humedad equivalente y 6.65% para el punto de marchitez).

El pH ha sido la propiedad menos variable de las 8 analizadas, mientras que el contenido en limo del horizonte más profundo y la capacidad de intercambio catiónico fueron la más variables. Para la mayoría de las propiedades, se observa mayor variación en los horizontes más profundos, no presentando ninguna anomalía la distribución de medias por horizonte.

Las capacidades de retención de agua a succiones correspondientes a la humedad equivalente y al punto de marchitez muestran estrecha relación con los contenidos en limo, arcilla y materia orgánica de cada horizonte. Varios autores (MARTIN, 1972; MORENO, MARTIN y ARRUE, 1977) comprobaron similares relaciones entre textura y capacidad de retención de agua en otros suelos de Andalucía (España). En suelos minerales de Florida (USA), CALHOUN, HAMMOND y CALDWELL (1973) determinaron mediante análisis de regresión múltiple que del 70 al 90% de la total variación en capacidad de retención de agua para diferentes succiones se podría predecir por los contenidos en limo, arcilla y materia orgánica.

La distribución de los valores medios de limo y arcilla con la profundidad pone de relieve la ausencia de lavado en el desarrollo genético de estos suelos. Desde este punto de vista, solo es destacable una ligera acumulación de materia orgánica en el horizonte superficial. Teniendo en cuenta la naturaleza predominantemente arenosa (> 50%) de los Entisols estudiados y la relativamente baja dispersión de los valores correspondientes a esta fracción (CV ~ 20%), el contenido en arena puede ser un buen indicador de la uniformidad del material original y desarrollo genético de estos suelos.

Desde el punto de vista de evaluación o clasificación práctica, las propiedades analizadas que presentan mayor dispersión de valores (contenidos en limo y arcilla, capacidad de intercambio catiónico y capacidad de retención de agua para el punto de marchitez) serán las que mejor puedan explicar las diferencias relativas de aptitud entre los Entisols estudiados. Por la misma razón, la sección

de control de cada una de estas propiedades consideradas como criterios de diagnóstico estaría localizada preferentemente en el horizonte C₂, excepto para el contenido en arcilla que se mediría en el horizonte A_r.

Vertisols. — En la Tabla 3 se presentan las variables estadísticas, para cada propiedad y horizonte considerados, de los Vertisols estudiados. Las Fig. 1 y 2 muestran los valores medios y desviaciones típicas de dichas propiedades edáficas.

TABLA 3. — Variables estadísticas de las propiedades estudiadas en los Vertisols seleccionados.

Horizonte	Variables estadísticas *					
	N	Max.	Min.	\bar{x}	S _x	CV
<i>Arena total (%)</i>						
A _r	7	46.69	18.81	30.75	9.22	0.30
B	7	50.50	14.03	29.29	12.22	0.41
BC	7	47.06	8.30	28.40	12.09	0.43
<i>Limo (%)</i>						
A _r	7	23.00	13.85	17.04	3.34	0.20
B	7	21.75	9.00	16.35	4.61	0.28
BC	7	23.55	6.30	16.09	6.13	0.38
<i>Arcilla (%)</i>						
A _r	7	62.50	35.10	49.75	8.75	0.18
B	7	75.00	35.75	51.87	12.53	0.24
BC	7	81.25	43.50	52.92	14.42	0.27
<i>pH</i>						
A _r	7	7.90	6.20	7.36	0.55	0.07
B	7	7.80	6.60	7.46	0.40	0.05
BC	6	8.00	7.00	7.57	0.43	0.06
<i>Materia orgánica (%)</i>						
A _r	7	2.29	1.03	1.44	0.41	0.28
B	7	1.31	0.17	0.84	0.39	0.46
BC	6	1.03	0.38	0.74	0.23	0.31
<i>Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g)</i>						
A _r	7	50.18	10.90	36.03	13.08	0.36
B	7	53.10	16.84	37.29	11.72	0.31
BC	6	48.20	11.80	31.16	14.84	0.48
<i>Humedad equivalente (% en peso)</i>						
A _r	7	38.60	24.60	31.70	5.19	0.16
B	7	34.90	22.66	30.91	4.75	0.15
BC	6	39.40	23.70	31.52	5.75	0.18
<i>Punto de marchitez (% en peso)</i>						
A _r	7	24.00	13.49	19.71	3.92	0.20
B	7	24.10	13.35	19.19	3.69	0.19
BC	6	22.30	14.89	19.22	2.74	0.14

* N = número de observaciones; \bar{x} = media; S_x = desviación típica; cv = coeficiente de variación.

Un perfil típico de Vertisols, de acuerdo con el análisis estadístico realizado, tendría las siguientes características: Un horizonte A₁ con moderado contenido en arena (30.75%), ligero contenido en limo (17.04%), y alto contenido en arcilla (49.75%), ligeramente básico (pH=7.36), moderado contenido en materia orgánica (1.44%), elevada capacidad de intercambio catiónico (36.03 meq/100 g), y elevada capacidad de retención de agua (31.70% para el punto de humedad equivalente y 19.71% para el punto de marchitez); un horizonte B con similares fracciones granulométricas a las del horizonte superior (29.29% de arena, 16.35% de limo y 51.87% de arcilla), ligeramente básico (pH=7.46), ligero contenido en materia orgánica (0.84%), elevada capacidad de intercambio catiónico (37.29 meq/100 g), elevada humedad equivalente (30.91%), y elevado punto de marchitez (19.19%); y un horizonte BC con moderado contenido en arena (28.40%), moderado contenido en limo (16.09%), elevado contenido en arcilla (52.92%), ligeramente básico (pH=7.57), relativamente bajo contenido en materia orgánica (0.74%), elevada capacidad de intercambio catiónico (31.16 meq/100 g), y elevada retención de agua (31.52% correspondiente a la humedad equivalente y 19.22% al punto de marchitez).

Las medias de la mayoría de propiedades analizadas muestran unos valores muy similares en los tres horizontes considerados. Solo el contenido en materia orgánica presenta unos valores marcadamente distintos para cada horizonte, y que son decrecientes con la profundidad. Esta distribución de medias por horizonte no ofrece ninguna anomalía con relación al concepto central establecido para el orden Vertisols.

Las retenciones de agua correspondientes a la humedad equivalente y al punto de marchitez presentan las dispersiones de valores mas bajas ($CV \leq 20\%$) despues de las relativas a los valores de pH. A estas propiedades físicas deberán referirse de forma preferente las investigaciones genéticas y tecnológicas sobre estos suelos.

Una evaluación, con vistas a pronosticar el comportamiento práctico de los suelos agrupados dentro del orden Vertisols, tendría que considerar las propiedades edáficas con mayor dispersión de valores como criterios de diagnóstico. Contenidos en arena y materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico presentan los

coeficientes de variación más altos ($28 \leq CV \leq 48\%$) entre las propiedades analizadas.

Alfisols. — En la Tabla 4 se presentan las variables estadísticas, para cada propiedad y horizonte considerados, de los Alfisols estudiados. Las Fig. 1 y 2 muestran los valores medios y desviaciones típicas de dichas propiedades edáficas.

Un perfil típico de Alfisols, de acuerdo con el análisis estadístico realizado, tendría las siguientes características: Un horizonte A_p con elevado contenido en arena (53.11%), bajo contenido en limo (13.46%), moderado contenido en arcilla (31.71%), ligeramente ácido ($pH=6.70$), moderado contenido en materia orgánica (1.23%), moderada capacidad de intercambio catiónico (19.49 meq/100 g), y moderada capacidad de retención de agua (21.19% para el punto de humedad equivalente y 12.43% para el punto de marchitez); un horizonte B_1 con elevado contenido en arena (36.34%), ligero contenido en limo (14.06%), elevado contenido en arcilla (47.57%), ligeramente ácido ($pH=6.98$), bajo contenido en materia orgánica (0.69%), elevada capacidad de intercambio catiónico (28.74 meq/100 g), y moderada capacidad de retención de agua (24.24% para el punto de humedad equivalente y 15.71% para el punto de marchitez); un horizonte B_2 con características muy similares al horizonte superior, aunque ligeramente menos arenoso (30.00%) y más básico ($pH=7.46$); y un horizonte C con bajo contenido en arena (15.95%), muy elevado contenido en limo (51.03%), moderado contenido en arcilla (30.18%), bajo contenido en materia orgánica (0.50%), moderada capacidad de intercambio catiónico (17.52 meq/100 g), y moderada capacidad de retención de agua (24.24% para el punto de humedad equivalente y 15.84% para el punto de marchitez).

La distribución de medias por horizonte, para todas las propiedades analizadas, se ajusta al concepto central del orden Alfisols. El contenido en materia orgánica es la propiedad que presenta una mayor dispersión de valores en todos los horizontes ($47 \leq CV \leq 76\%$).

La distribución decreciente del contenido en arena con la profundidad contrasta con la distribución creciente del contenido en limo y los mayores contenidos en arcilla de los horizontes B_1 y B_2 . Ello es debido a un acusado desarrollo genético de lavado que produce una acumulación de carbonatos en los horizontes B_1 y C, y

una acumulación de arcilla en los horizontes B₂ y B₃. Este contenido en arcilla del horizonte B₂ presenta el más bajo coeficiente de

TABLA 4. — Variables estadísticas de las propiedades estudiadas en los Alfisols seleccionados.

Horizonte	Variables estadísticas *					
	N	Max.	Min.	\bar{x}	S _x	CV
<i>Arena total (%)</i>						
A _r	6	78.62	41.38	53.11	13.92	0.26
B ₂	6	42.36	24.43	36.34	6.41	0.18
B ₃	5	39.50	20.47	30.00	7.93	0.26
C	2	20.15	11.75	15.95	5.94	0.37
<i>Limo (%)</i>						
A _r	6	20.35	9.76	13.46	4.95	0.37
B ₂	6	19.95	9.05	14.06	4.68	0.33
B ₃	5	35.55	12.10	20.95	10.32	0.49
C	2	59.75	42.30	51.03	12.34	0.24
<i>Arcilla (%)</i>						
A _r	6	42.75	14.70	31.71	11.53	0.36
B ₂	6	53.75	42.00	47.57	3.93	0.08
B ₃	5	48.50	39.45	46.75	5.36	0.11
C	2	34.50	25.85	30.18	6.12	0.20
<i>pH</i>						
A _r	6	8.00	5.60	6.70	0.78	0.12
B ₂	6	7.80	5.70	6.98	0.86	0.12
B ₃	5	8.10	5.70	7.46	1.01	0.14
C						
<i>Materia orgánica (%)</i>						
A _r	6	1.89	0.24	1.23	0.58	0.47
B ₂	6	1.32	0.24	0.69	0.40	0.58
B ₃	5	1.24	0.19	0.54	0.41	0.76
C	2	0.69	0.31	0.50	0.27	0.54
<i>Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g)</i>						
A _r	6	29.02	5.50	19.49	9.60	0.49
B ₂	6	33.35	23.61	28.74	4.48	0.16
B ₃	5	32.19	24.50	26.89	3.08	0.11
C	2	18.20	16.84	17.52	0.96	0.05
<i>Humedad equivalente (%) en peso</i>						
A _r	6	27.83	12.71	21.19	5.66	0.27
B ₂	6	31.36	12.00	24.21	6.85	0.28
B ₃	5	33.40	12.53	24.40	7.79	0.32
C	2	26.40	22.08	24.24	3.05	0.13
<i>Punto de marchitez (%) en peso</i>						
A _r	6	16.56	6.81	12.43	4.20	0.34
B ₂	6	18.82	7.10	15.71	4.40	0.28
B ₃	5	20.20	6.93	15.71	5.10	0.32
C	2	17.67	14.00	15.84	2.60	0.16

* N = número de observaciones; \bar{x} = media; S_x = desviación típica; cv = coeficiente de variación.

variación (8%), ofreciéndose como el más claro indicador de la génesis de estos suelos.

Contenidos en limo y materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico del horizonte superficial, y capacidad de retención de agua para los horizontes del solum, que presentan las dispersiones de valores más altas ($24 \leq CV \leq 76\%$), serían las propiedades analizadas que mejor explicasen las diferencias relativas de aptitud entre los Alfisols estudiados.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BOUYOUCOS G. J.: Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agron. Jour.*, 54, 464 (1962).
- 2) CALHOUN F. G. and CARLISLE V. W.: Statistical analysis of Spodosol parameters. *Soil and Crop Sci. Soc. Fla. Proc.*, 33, 139 (1974).
- 3) CALHOUN F. G., HAMMOND L. C. and CALDWELL R. E.: Influence of particle size and organic matter on water retention in selected Florida soils. *Soil and Crop Sci. Soc. Fla. Proc.*, 32, 111 (1973).
- 4) Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto: Estudio agrobiológico de la provincia de Sevilla. Pub. CEBAC. Sevilla (España) (1962).
- 5) Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto: Estudio edafológico de la zona regable de la Vega de Carmona. Pub. Int. CEBAC. Sevilla (España) (1969).
- 6) Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto: Cartografía y estudio de las características estructurales de los suelos de las zonas regables del Viar y Valle Inferior del Guadalquivir. Pub. Int. CEBAC. Sevilla (España) (1976).
- 7) DE LA ROSA D.: Reconocimiento y evaluación de suelos de terrazas del Guadalquivir. *Tesis Doc. Univ. de Madrid*. Sevilla (España) (1975).
- 8) GARCIA F. y GONZALEZ F.: Métodos para análisis de las propiedades físicas del suelo. Edic. Min. Obr. Pub. Madrid (España) (1963).
- 9) HERNANDO V. y SANCHEZ C.: Estudio del pH en suelos de distintas características. *An. Edaf. y Fis. Veg.*, 13, 737 (1954).
- 10) JACKSON M.: Soil chemical analysis. *Prent-Hall Inc.*, New York (USA) (1958).
- 11) MARTIN J.: Propiedades físicas de los suelos de mayor interés agronómico en Andalucía Baja. *Rep. Sem. Int. La fertilidad física de los suelos*. Sevilla (España) 177 (1972).
- 12) MORENO F., MARTIN J. y ARRUE J. L.: Relaciones entre textura y retención de humedad para el margen de pF 4.2-6.0 en suelos de Andalucía Occidental. *An. Edaf. y Agrob.* (en prensa) (1977).
- 13) MUDARRA J. L.: Estudio de los suelos de la cuenca del Guadalquivir. *Tesis Doc. Univ. de Sevilla*. Sevilla (España) (1974).
- 14) SCHOLLEMBERGER C. and SIMON R.: Determination of exchangeable capacity and exchangeable bases in soils. Ammonium acetate method. *Soil Sci.*, 59, 13 (1945).
- 15) Soil Survey Staff: Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Soil Conservation Service, USDA Handbook No. 436 U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. (USA) (1975).
- 16) WILDING L. P., SCHAFER G. M. and JONES R. B.: Morley and Blount pails: A statistical summary of certain physical and chemical properties of some selected profiles from Ohio. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 28, 674 (1964).

RESUMEN. — Para determinar la tendencia central y dispersión de ciertas propiedades de Entisols, Vertisols y Alfisols en una zona de la provincia de Sevilla (España), se llevó a cabo un análisis estadístico calculándose el valor medio, rango, desviación típica y coeficiente de variación para cada propiedad

y horizonte edáficos considerados. Las propiedades analizadas fueron: contenidos en arena, limo y arcilla, pH, contenido en materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, y retención de agua correspondiente a la humedad equivalente y la punto de marchitez. La distribución de medias por horizonte se ajusta al concepto central de cada Orden de suelos. Una interpretación de las variables estadísticas computadas permitió seleccionar los mejores indicadores para medir el desarrollo genético y los más convenientes criterios de diagnóstico para evaluar la aptitud relativa, de los suelos considerados.

SUMMARY. — To determine central tendency and dispersion for certain properties of Entisols, Vertisols and Alfisols from a zone of Seville province (Spain), statistics including the mean, range standard deviation and coefficient of variation were reported. The computed properties were the following: sand, silt and clay contents, pH, organic matter content, cation-exchange capacity, and water retention at two suctions. The distribution of means by horizon is closely parallel to central concept of each Orden. The statistic variables were interpreted in order to select the best indicators for use in evaluating soil genesis, and the most interesting soil factors to predict relative soil suitability in the considered soils.

RÉSUMÉ. — Pour déterminer la tendance central et dispersion de certaines propriétés d'Entisols, Vertisols et Alfisols existants sur une zone de la province de Seville (Espagne), on a fait un analysis statistique, qui a permis calculer la valeur moyenne, range, desviation typique et le coefficient de variation pour chaque propriété et horizon pédologique considérés. Les propriétés objects de l'analysis furent teneurs en sable, limon et argile, pH, teneur en matière organique, capacité d'échange cationique et retention pour l'eau correspondant à l'humidité equivalente et au point de fleutrissement. La distribution des moyennes par horizon s'ajuste à l'idée central de chaque Ordre de sols. Une interpretation des variables statistiques computées a permis sélectionner les indicateurs meilleurs pour mesurer le développement génétique et les criteres les plus convenable pour l'évaluation de l'aptitude relative des sols choisis.

ZUSAMMENFASSUNG. — Um die zentrale Neigung und Streuung des Mittelwertes für gewisse Eigenschaften von Entisols, Vertisols und Alfisols aus ein Gebiet des Sevilla-Provinzs (Spanien) zu bestimmen, wurden verschiedene Statistiksdaten- Mittel, Rang, standard Abweichung und Variationkoeffizient ermittelt. Durch kompugur wurden die folgende Bodeneigenschaften ausberechnet: Sand-, Lehm und Ton-gehalts, pH, organische Stoffe Gehalt, Kationenarstauschskapazität, und Wassergehalt bei zwei Saugspannung. Die Verteilung des Mittels im jeden Horizont ist fast parallel mit dem zentrale Ausfassung von jede Ordnung. Damit die bessere Verzeichnisse für die Evaluation des Bodensentwicklung und die interessantestens Bödenfaktoren, um die relative Befähigung für Ernterzeugnis des oben genannten Böden vorauszusagen, auswählen zu können, wurden die Statistiksvarianten ausgewert.

RIASSUNTO. — E' stata realizzata un'analisi statistica allo scopo di determinare la tendenza centrale e la dispersione di certe proprietà di Entisols, Vertisols ed Alfisols di una zona della provincia di Siviglia (Spagna). Quindi è stata calcolata la media, rango, deviazione tipica e coefficiente di variazione per ogni proprietà ed orizzonte del suolo considerato. E' stato determinato il contenuto di sabbia, limo, argilla, pH, materia organica, capacità di cambio cationico e ritenzione d'acqua corrispondente alla umidità equivalente e punto di appassimento. La distribuzione della media per orizzonte si aggiusta al concetto centrale di ogni ordine di suolo. Una interpretazione delle variabili statistiche computate consente di selezionare i migliori indicatori onde misurare lo sviluppo genetico ed i più convenienti criteri diagnostici per valutare l'attitudine relativa dei suoli considerati.